



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Propuesta Plan de Mejora en el Proceso de Servicio Buffet en Café Papa Otto Ubicado
en el edificio Invercasa, Municipio de Managua

AUTORES

Br. Celene Odilie Carrión Cardoza
Br. Katherine Mariana Castilla Ruiz
Br. Jorge Samuel Mendoza Laguna

TUTOR

M.Sc. Ing. Freddy Fernando Boza Castro

Managua, 02 de Septiembre de 2015



Propuesta plan de mejora en el proceso de servicio buffet en Café Papa Otto ubicado en el edificio Invercasa, municipio de Managua.





RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene como función principal proponer un plan de mejora en el área de servicio buffet en Café Papa Otto, en horas picos. Para esto se realizó un diagnóstico de la situación actual, en el cual se indagó en las características generales del buffet, el número de clientes promedio que lo visitan, y se analizó el proceso de servicio de los operarios.

Se procedió a utilizar la herramienta conocida como “Teoría de colas”, con el objetivo de conocer el desempeño del buffet. Como parte de esta herramienta se realizó el estudio de tiempos en las líneas de servicio, donde los tiempos involucrados fueron el tiempo de servicio y el tiempo entre llegadas de los clientes. Además estos tiempos permitieron la simulación del proceso actual, con la cual se logró mostrar otros aspectos que fueron tomados en cuenta durante el desarrollo del estudio.

Con la información registrada y las técnicas aplicadas en estudio del trabajo, se determinó el tiempo estándar de los operarios servidores, los cuales fueron base para calcular los datos que se requerían para desarrollar la teoría de colas. Para conocer el desempeño del sistema, se utilizó el software WinQSB, el cual facilitó el análisis de los datos numéricos, principalmente el tiempo que transcurre un cliente en la línea de servicio. Esta información fue fundamental para encontrar la pauta que dio a conocer el punto crítico del sistema. Sobre estos resultados se formularon dos alternativas, de las cuales se eligió la opción óptima con más posibilidades de acoplarse al proceso de servicio brindado.



1. 1 INTRODUCCIÓN

La vitalidad económica de Managua ha facilitado el desarrollo del comercio y los servicios, siendo la capital la mayor empleadora del país con un 24.2% del total de los ocupados, según el Censo Económico y Urbano del país¹. Esto significa un mayor número de personas interactuando en los diferentes ámbitos laborales.

Como parte de la necesidad básica de cada trabajador se encuentra la alimentación diaria. Cada persona, dependiendo de su lugar de trabajo, cuenta con un tiempo determinado para alimentarse y tienen como opción llevar consigo sus alimentos o adquirirlos en locales que ofrecen este servicio.

El grupo de inversionistas Invercasa vio la oportunidad de incursionar en el servicio buffet dado las características del mercado. Así surgió Café Papa Otto el cual pone a disposición el buffet de comida ejecutivas con el objetivo de ofrecer el servicio de alimentación diaria a colaboradores dentro y fuera del edificio Invercasa.

El servicio buffet ofrece a sus consumidores un servicio ágil y rápido donde las comidas están hechas y listas para su consumo, por lo cual se ahorra el factor tiempo de cada uno de estos trabajadores.

Es por esto que la administración del buffet valora el tiempo del cliente para adquirir el servicio, ya que si éste es corto aporta a su satisfacción. Debido al incremento de la demanda, estos tiempos se han prolongado, por lo cual la gerencia ve la necesidad de evaluar su situación actual y reconocer los puntos críticos para determinar un plan estratégico que mejore la eficiencia del servicio.

¹ Censo Económico y Urbano del país (2010).



1. 2 ANTECEDENTES

En el edificio del Grupo Invercasa se sitúa Café Papa Otto que cuenta ya con siete años en el mercado brindando un servicio de alimentación buffet, dividido en tres líneas, dos de ellas dirigidos al público empresarial por medio de contratos y uno abierto al público en general. Según la administración del buffet en años anteriores la afluencia de personas era más reducida, en donde el sistema de colas fluía con mayor rapidez lo que hacía que la prestación del servicio fuese más controlada.

Actualmente la empresa percibe una demanda creciente por lo cual ha aumentado el número de visitas al buffet. Debido a esto se ocasiona un congestionamiento de personas en determinadas horas del día, que comprende entre las 11:00 am hasta las 1:30 pm.

La mayoría de sus clientes que asisten durante este horario exigen un servicio rápido porque cuentan con un tiempo limitado para almorzar. Es por esto que la administración del buffet adopta como característica principal la rapidez de su servicio.

Sin embargo las decisiones que se han implementado para mantener esta cualidad, se han hecho por intuición o experiencia propia de los administradores durante el transcurso de su funcionamiento.

Es por todo lo antes mencionado que es de suma importancia para la empresa enfocar el presente estudio en seleccionar la alternativa óptima de servicio, que de cómo resultado un servicio más eficiente del que se está implementando en la actualidad.



1. 3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Proponer plan de mejora en el proceso de servicio buffet en Café Papa Otto ubicado en el edificio Invercasa, municipio de Managua.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la situación actual del servicio de buffet.
- Determinar los tiempos involucrados en el servicio.
- Simular el proceso de servicio.
- Determinar los puntos críticos del sistema.
- Generar alternativas de servicio.
- Determinar la alternativa óptima de servicio.



1. 4 JUSTIFICACIÓN

Para detectar puntos críticos en un sistema de valor es necesario evaluar las actividades relacionadas con éste y lograr ventaja competitiva respecto de sus similares.

La gerencia de Café Papa Otto en perspectiva de su crecimiento, desea realizar cambios en el local del buffet con el objetivo de obtener mayor demanda de su servicio y ofrecer una prestación eficiente, ya que se ve afectado por el congestionamiento de personas en las líneas de espera.

En la propuesta de plan de mejora se pretende analizar y tomar medidas de manera que optimicen tiempos en el proceso de obtención del servicio. El desarrollo del estudio ayudará entre otros aspectos, a conocer los diferentes puntos críticos del sistema que necesiten mejora. El plan pretende los siguientes aspectos:

- Optimización de tiempos y movimientos.
- Optimización de recursos utilizados en el buffet.
- Satisfacción de clientes.
- Mejorar la calidad del servicio.
- Mejora en los puntos críticos del diseño del local.

Para ayudar a encontrar la alternativa que mejore la eficiencia del servicio, se utilizarán diversos métodos entre ellos, la llamada “Teoría de Colas” que proporciona información útil para la resolución de los aspectos mencionados. Así mismo se presentará la simulación del proceso actual y su respectiva propuesta para facilitar las medidas que se expondrán en el plan de mejora del servicio buffet.

1. 5 MARCO TEÓRICO



Se emplea la palabra buffet a la modalidad de ofrecer la comida lista para ser consumida en una mesa. De esta manera, cada persona puede escoger lo que desea y en algunos casos, la cantidad que quiera. Esto facilita dar de comer a muchos individuos de manera simultánea, ya que no deben tomarse distintos pedidos ni se necesita personal que acerque cada plato hasta una mesa en particular.

El portal electrónico Protocolo y Etiqueta define el concepto de buffet, también conocido como bufet o bufé, como la referencia para nombrar a la forma de presentar los alimentos, donde los productos son expuestos en mesas calientes y mesas frías para darle el acceso al cliente de seleccionar lo de su preferencia. Además esta palabra se emplea para denominar al recinto donde las personas consumen estos alimentos.²

Una característica del buffet es que las personas que llegan a consumir los alimentos tienen que integrarse a una cola para esperar a que le toque su turno para ser atendidos.

El proceso de generación de líneas de espera, trae consigo diferentes tipos de inconvenientes que se reflejan a corto y mediano plazo. Por tal motivo, se cuenta con un conjunto de modelos matemáticos que se enmarcan en el área de “La Teoría de Colas”³. Estos modelos buscan encontrar el equilibrio entre el número de unidades que se encuentran en la línea de espera y la cantidad de servidores que satisfagan la demanda de servicio.

El origen de la Teoría de Colas está en el esfuerzo de Agner Krarup Erlang (Dinamarca) en 1909 para analizar la congestión de tráfico telefónico con el objetivo de cumplir la demanda incierta de servicios en el sistema telefónico de Copenhague. Sus investigaciones acabaron en una nueva teoría llamada Teoría de Colas o de Líneas de Espera. Esta teoría es ahora una herramienta de valor en negocios debido a que muchos de sus problemas pueden caracterizarse, como problemas de congestión llegada – partida.⁴

²Información tomada de: https://www.protocolo.org/social/la_mesa/el_buffet_que_es_y_cuando_se_hace.html

³Giraldo, G. N. (2006).

⁴ Información tomada de: http://exa.unne.edu.ar/informatica/evalua/Sitio%20Oficial%20ESPD-Temas%20Adicionales/teoria_de_colas.pdf



La teoría de colas es un conjunto de modelos matemáticos que describen sistemas de líneas de espera particulares. El objetivo principal es encontrar el estado estable del sistema.⁵

Un sistema de líneas de espera es un conjunto de clientes. Es un conjunto de servidores y un orden en el cual los clientes son atendidos.⁶

Según el autor Hillier Lieberman (1999) el proceso básico comienza cuando los clientes que requieren un servicio se generan en el tiempo en una fuente de entrada. Estos clientes entran al sistema y se unen a una cola. En determinado momento se selecciona un miembro de la cola para proporcionarle el servicio mediante alguna regla conocida como disciplina de servicio. Luego se lleva a cabo el servicio requerido por el cliente en un mecanismo de servicio y después el cliente sale del sistema de colas.⁷

“Los actores principales en una línea de espera o cola son el cliente y el servidor. Los clientes se generan en una fuente. Al llegar a la instalación pueden recibir servicio de inmediato, o esperar en una cola o línea de espera, si la instalación está ocupada. Cuando en una instalación se termina un servicio, en forma automática se “atrae” a un cliente que espera, si lo hay, de la cola. Si la cola está vacía se vuelve activa hasta que llega un cliente nuevo”.⁸

Dado lo anterior, los agentes principales que participan en este proceso analítico, son los clientes y los servidores. Entendiéndose por cliente una persona, una orden de servicio, una máquina, entre otros y el servidor será aquella estación que este en facultad de realizar la respectiva actividad de servicio sobre el cliente, por ejemplo un cajero, una secretaria, una máquina, etc.

Según Hillier (1999) estos modelos de líneas de espera son muy útiles para determinar cómo operar un sistema de colas de la manera más efectiva. Proporcionar demasiada cantidad de servicio para operar el sistema implica costos excesivos; pero al no contar con suficiente capacidad de servicio la espera es excesiva con todas sus desafortunadas consecuencias.⁹

“La cola es donde los clientes esperan antes de ser servidos. Una cola se caracteriza por el número máximo permisible de clientes que puede admitir. Las colas pueden ser finitas o infinitas. La

⁵Portilla, L., Arias, M. & Fernández, H. (2010, p.56).

⁶Bronson, R. (1983).

⁷Hillier, L. (1999).

⁸Taha, H. (2004, p.581).

⁹Hillier, L. (1999).



suposición de una cola infinita es la estándar para la mayoría de los modelos, incluso en situaciones en las que de hecho existe una cota superior sobre el número permitido de clientes, ya que manejar una cota así puede ser un factor complicado para el análisis”.¹⁰

En ocasiones en que no es posible o conveniente analizar a todos los elementos de una población, se selecciona una muestra, entendiendo por tal una parte representativa de la población. El muestreo es por lo tanto una herramienta de la investigación científica, cuya función básica es determinar que parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. La muestra debe lograr una representación adecuada de la población, en la que se reproduzca de la mejor manera los rasgos esenciales de dicha población que son importantes para la investigación.

Según Bronson (1983) en su libro Investigación de Operaciones son cinco los componentes que caracterizan a los sistemas de líneas de espera: el patrón de llegadas de los clientes, el patrón de servicio, el número de servidores, la capacidad de conservar a los clientes en las instalaciones y el orden en que se atiende a los clientes.¹¹

Portilla, Arias, Fernández en su estudio exponen “Una técnica para ejecutar estudios piloto, con resultados rápidos y a un costo relativamente bajo, está basado en la modelación de escenarios a través de la simulación. El proceso de elaboración del modelo involucra un grado de abstracción y no necesariamente es una réplica de la realidad; consiste en una descripción que puede ser física, verbal o abstracta en forma, junto con las reglas de operación. Más aún debido a que el modelo es dinámico, su respuesta a diferentes entradas puede ser usada para estudiar el comportamiento del sistema del cual fue desarrollado”.¹²

Según el diccionario electrónico un plan de mejora es un conjunto de medidas de cambio que se toman en una organización para mejorar su rendimiento. Un plan es una intención o un proyecto. Se trata de un modelo sistemático que se elabora antes de realizar una acción, con el objetivo de dirigirla y encauzarla. En este sentido, un plan también es un escrito que precisa los detalles necesarios para realizar una obra.

¹⁰Hillier, L. (1999, p. 836).

¹¹Bronson, R. (1983).

¹²Portilla, et al., (2010, p. 56).



Para generar un plan de mejora que vaya de acorde a las necesidades de una empresa, es necesario involucrar a toda persona que participe en el proceso de otorgamiento del servicio que ofrece la empresa.

El estudio del trabajo involucra a los participantes directos del proceso. Este es de gran utilidad, pues aplicando sus procedimientos sistemáticos se pueden lograr resultados equiparables. El estudio de trabajo da resultado porque es sistemático, tanto para investigar los problemas como para buscar solución. Pero la investigación requiere tiempo y, por eso, en las empresas, salvo en las más pequeñas, las personas que mandan no pueden encargarse del estudio de trabajo, ya que no disponen de suficiente tiempo sin interrupciones, mientras cumplen su labor cotidiana con sus múltiples problemas humanos y materiales. Por eso les es casi imposible conocer todos los datos sobre lo que está sucediendo en tal actividad.¹³

En el lenguaje cotidiano se hace mención de la palabra punto crítico cuando hay un momento de quiebre, si no hay una respuesta acorde, el estado de las cosas después del punto crítico se vuelve diferente. Es un momento o situación difícil y comprometida en la que es preciso hacer algo para que se produzca una inflexión necesaria para el desarrollo de los acontecimientos.

1.6 DISEÑO METODOLÓGICO

¹³Kanawaty, G. (1996).



1. 6.1 Tipo de Investigación.

La presente investigación se basa en un plan de mejora que evaluará la situación actual del servicio buffet Café Papa Otto, y para desarrollarlo se tomará información existente directamente de fuentes de la empresa. Así mismo se complementará el estudio con información de fuentes primarias y secundarias por lo cual la investigación será de tipo descriptiva.

Durante su ejecución se pretende aplicar la técnica del interrogatorio de la OIT¹⁴, de las cuales se responderán las preguntas tales como: ¿Por qué?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Cuánto?, con el objetivo fundamental de examinar toda la información registrada. Lo que se pretende al aplicar esta técnica es conocer la situación actual de la empresa en cuanto a cómo se están llevando los procedimientos en cada etapa de servicio, registrar esta información en los formatos apropiados, examinar las situaciones más significativas que influyen negativamente en el proceso para posteriormente proponer una mejor manera de hacer las cosas.

1. 6.2 Universo, Población y Muestra.

El universo del estudio está conformado por las personas que asisten al buffet Café Papa Otto, se supone como una población de carácter infinito, dada las características del sistema. Para conocer la muestra se utilizará la fórmula de “t” de student para determinar el número de ciclos a cronometrar, con la distribución seleccionada por su efectividad y calidad, tomando una muestra representativa de la población en estudio.

Fórmula básica¹⁵:

$$\left[\frac{t_{N-1, \alpha/2} * S_x}{E * \dot{X}} \right]^2$$

Donde:

¹⁴ Organización Internacional del Trabajo (OIT).

¹⁵Holanda, R. B. (2003, p.107).



N = tamaño de la muestra.

S_x = desviación estándar.

\bar{X} = media de la muestra.

E = porcentaje aceptable de error.

1. 6.3 Materiales y Métodos.

En este acápite se presentaran las herramientas, materiales y métodos que facilitaran el desarrollo del trabajo de forma eficaz, utilizándolos de la manera más provechosa. Podemos enfatizar los elementos que a continuación se destacan:

- Los dispositivos electrónicos que forman una parte elemental en el desarrollo del estudio, destacando: la computadora, móviles celulares, cámara fotográfica y memorias USB.
- Un método de intercambio de información muy relevante es el uso del internet como red informática, del cual se hará uso de páginas y buscadores que contengan información necesaria para la continuación del trabajo, uno de ellos Google Chrome como alternativa principal.
- Microsoft Word será el software utilizado para el procesamiento del texto y dar orden al documento.
- Otra herramienta fundamental será el uso de Microsoft Excel, con el cual se hará la tabulación de datos y el procesamiento de los mismos.
- El software WinQSB será utilizado para la aplicación de la Teoría de colas.

Así mismo se hará uso de papelería y útiles para el registro de datos tomados directamente en el local. Para la obtención de tiempos se utilizarán 3 cronómetros digitales que facilitaran la toma de datos.

2. 1 SITUACIÓN ACTUAL



El interés por impulsar el servicio de comidas buffet tuvo su inicio a partir de la necesidad de ofrecer una solución gastronómica de calidad al personal del centro de operaciones del Grupo Invercasa, lo que responde a su vez a demandas de comodidad de inquilinos del centro financiero. Con el transcurso de años de operaciones en ésta área, la empresa ha dominado en este sector de la alimentación, por lo cual el número de clientes que se prevé es de tendencia creciente.

Durante los siete años que se ha ofrecido este servicio buffet, Papa Otto se ha venido adaptando a las exigencias de éste, concerniente al tema de tecnología, capacitación del personal de cocina y servicio, implementando mejoras de calidad. Esta empresa se caracteriza por ir en busca de mejora continua, ya que esto beneficia a la empresa, al igual que a sus consumidores. Hoy en día ofrecen un servicio integral, brindando calidad y atención personalizada a precios accesibles.

Además Café Papa Otto realiza eventos empresariales, ya sea propios o externos. Estos se realizan en las instalaciones del buffet y por lo general en horas que no interfieran con el servicio prestado al mayor flujo de personas en hora pico.

Según un estudio de mercado realizado por la administración de Café Papa Otto en el año 2014, concluye que ha incrementado el número de localidades que ofertan este servicio de alimentos buffet en la zona, donde se encuentra localizado el Centro Financiero Invercasa en Villa Fontana, Managua.

Así mismo el estudio refleja que los lugares visitados de la competencia, el tiempo máximo de espera entre línea y facturación son de 10 minutos. En Café Papa Otto en días de gran afluencia puede llegar a sumar los 20 minutos. El tiempo promedio de almuerzo de un ejecutivo oscila entre 50 minutos y 1 hora 10 minutos. Esto muestra que la competencia brinda servicios ágiles y que por ende es sumamente importante incrementar el flujo del buffet, agilizando el tiempo de servicio.

La apuesta por el servicio de alimentación corporativa a través de contratos empresariales ha resultado de mucho éxito para el Grupo Invercasa. Esto ha permitido expandir las operaciones y aprovechar oportunidades de negocios a empresas distintas las cuales son inquilinas de Centro Invercasa.



La cocina de Café Papa Otto en la actualidad prepara más de 3 mil platos diarios en sus tres tiempos que va desde el desayuno hasta la cena. Éstas son producidas en el centro de alta producción ubicado en el edificio Invercasa. Parte de esta producción sale de las instalaciones a diferentes locales que contratan el servicio de alimentos y el resto es producido para el buffet de Café Papa Otto.

Cabe destacar que el pico de producción y arribos de clientes se presenta desde las 11:00am a 2:00pm que abarca la hora de almuerzo. Esta eventualidad es presentada de lunes a viernes; los fines de semana el número de visitas al buffet disminuye en consideración. Se le brinda el servicio de alimentación a colaboradores de empresas tales como:

- Servcorp
- Landterra
- Latinnet Premier
- Hiper Telecom
- Correduría de Seguros
- IAT
- Prindecá
- Desarrolladora BO
- Sistema de Telecomunicaciones
- Wal-Mart de Centroamérica
- Sitel
- SPI

El origen de estas empresas es amplio, ya que abarcan empresas nacionales e internacionales de mucho prestigio. De la lista antes mencionada de empresas Sitel y SPI abarcan el 70% de la población visitante de las dos líneas principales del buffet, ya que cuentan con un mayor número de trabajadores, debido a que su ramo profesional es la comunicación y atención al cliente en masa. La población entre estas dos empresas es de 700 colaboradores, según datos proporcionados por la administración del Buffet. Es importante mencionar que esta población total de colaboradores no se presenta todos a la hora del almuerzo ya que ellos laboran bajo turnos.



El horario de almuerzo de estas empresas en principal se divide por bloques, o sea un número promedio de colaboradores salen en determinadas horas a alimentarse. Por lo general estos bloques son cada 30 minutos, a partir de las 11:00 a.m., conforme el transcurso de las horas la cantidad promedio de colaboradores que salen a alimentarse va disminuyendo.

Las demás empresas que están bajo contrato con buffet Café Papa Otto abarcan la minoría de la población (30%) en la que están incluidos los colaboradores directos de Invercasa, el cual tiene una población total de 390 colaboradores que tienen acceso a comer en el buffet, pero el cual no todos hacen uso de este.

El buffet cuenta con tres líneas de servicio, dos de ellas son exclusivas para los contratos con las empresas ya mencionadas, en las cuales los colaboradores reciben sus alimentos diariamente.

No obstante Café Papa Otto también le brinda el servicio de buffet a personas ajenas a estas empresas, por eso cuenta con la tercera línea buffet abierta al público. La diferencia de esta línea con las otras dos, es que esta solo está disponible en horas de almuerzo (12:00pm – 2:00pm).

2. 2 CLASIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS

El Buffet de Café Papa Otto consta de tres líneas, las cuales se clasifican de la siguiente manera: La línea del buffet A, línea buffet B y línea buffet C.

Las líneas A y B son exclusivos para las empresas que tienen contrato con Café Papa Otto. Sin embargo existe una diferencia en el menú para cada línea por los precios establecidos en el contrato, es decir si la empresa desea más variedad en su menú que incluye proteicos, guarniciones, ensalada, bastimento y refresco debe de pagar un monto adicional al precio básico.

2. 2. 1 BuffetLínea A

Esta línea les corresponde a los colaboradores de Sitel y otras empresas como Landterra, tomar su almuerzo. Ellos tienen de dos a tres opciones para elegir de alimentos, sea este proteico, guarnición, ensalada y bastimento. A veces en el menú se incluye un tipo de sopa o un típico de comida Nicaragüense. En esta línea el mayor contratante es la empresa Sitel donde el encargado de cocina de Café Papa Otto le propone un menú variado semanal. El contratante está en la facultad de



realizarle cambios al menú si este así lo desea o realizar su propia programación; cabe señalar que esta opción solo se le da a este buffet.

Los otros colaboradores que asisten a esta línea son de un número reducido no más de 15 personas por contrato, estos consumen también la variedad de alimentos que se encuentran en el menú del día sin ningún tipo de inconveniente.

La comida del Buffet A debe de estar lista antes de las 11:00am ya que desde esta hora se inicia el arribo de los colaboradores al buffet.

En promedio asisten un total de 168 personas en horas pico.

2.2. 2Buffet Línea B

Esta línea atiende a empresas como SPI, Grupo Invercasa y Neconsa. En ella se sirve una menor variedad de alimentos, varía de uno a dos tipos de proteicos, guarniciones, bastimentos y ensaladas.

El menú es escogido por la cocina de Café Papa Otto, proyectando su menú semanal sin realizar cambios por los contratantes.

El promedio de clientes que asisten a esta línea es de 177clientes.

Cabe destacar que los refrescos están ubicados de tal forma que ambas líneas puedan seleccionar uno de los dos tipos de refresco que se sirven diariamente.

Control de platos servidos y clientes.

Una de las metodologías aplicadas para el control de platos y clientes que especifica en el contrato entre Papa Otto y las empresas, menciona que los trabajadores tienen que presentar un ticket para tener derecho de recibir su plato de alimentos. Esta ticket se obtiene mediante la lectura del ID desde el dispositivo electrónico que registra la fecha, hora, datos de la persona y empresa para la que trabaja.

El consumidor debe entregar el ticket al servidor correspondiente para que éste proceda a atenderle. El refresco se incluye en el precio pactado en el contrato.

Este método aplica únicamente para las líneas del buffet A y B.



2.2. 3 Buffet Línea C

La línea del buffet C es particular ya que se asemeja a otros tipos de buffet tradicional y es independiente de las otras líneas. Aquí se presentan más variedad de alimentos, y queda a la elección y gusto del cliente. Se ofrecen de tres a cuatro proteicos, más de dos tipos de guarniciones, bastimentos, diferentes tipos de ensaladas y refrescos.

Como la línea C está dirigida para clientes que desean consumir los alimentos de Papa Otto del menú del día tienen que pasar facturando en el área de caja. Dependiendo de la cantidad y tipo de alimentos que consuma el cliente así será el monto a pagar. En este caso el refresco no se incluye en el precio del plato.

Además en esta sección se encuentra un exhibidor de jugos y bebidas embotelladas, para que el cliente opte por más variedad de bebidas. Este se sitúa a 2 metros de distancia, detrás de la persona encargada de facturar, donde la misma operaria facturadora atiende la venta de las bebidas desechables.

El promedio de clientes que visitan este buffet es de 80 personas diariamente.

2.3 PERSONAL DE SERVICIO BUFFET

El personal encargado de llevar a cabo el servicio está conformado por un total de diez personas que están distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 1. Personal del buffet.

Servicio Buffet A	1
Servicio Buffet B	1
Caja área de buffet A y B	1
Servicio Buffet C	2
Facturadora Buffet C	1
Dispensadores	4
Total	10

Fuente: Elaboración propia.



Los operarios dispensadores tienen horarios distribuidos de 7am-3pm y/o 2pm-8pm, dos en turno matutino y dos en vespertino.

2.4 MÉTODO DE SERVICIO

Los compartimentos que conforman la mesa del buffet mantienen la comida preparada para servir a una temperatura adecuada. Los servidores del buffet A y B inician sirviendo las guarniciones, seguido de los proteicos y bastimentos, finalizando con la ensalada. Ésta se coloca en un recipiente en una mesa auxiliar, que por lo general está ubicada a 1 metro y medio en dirección trasera del buffet, debido a que el espacio de compartimentos es limitado.

La mesa de buffet A tiene una capacidad para 7 compartimentos y la mesa de buffet B para 4 compartimentos.

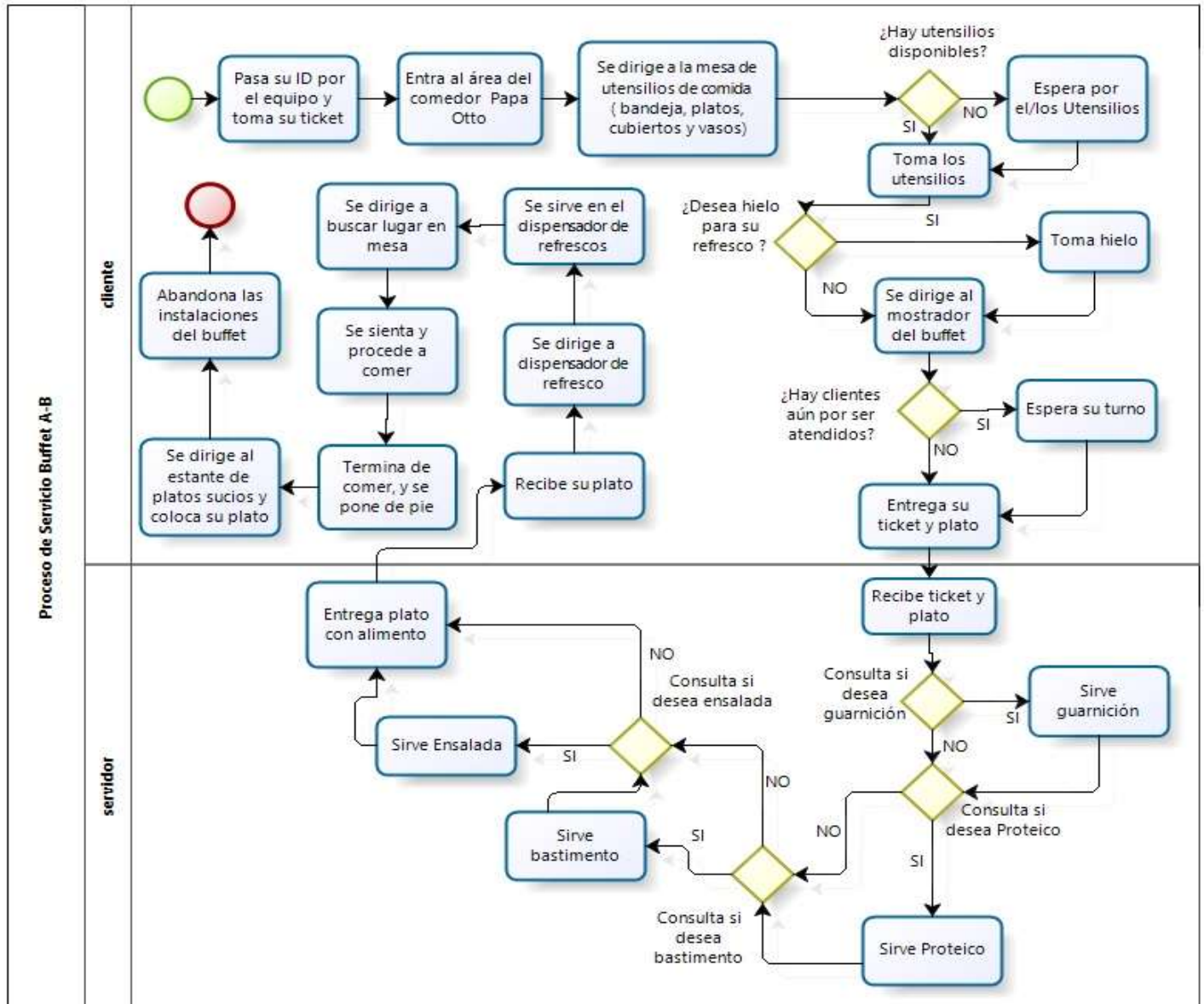
El buffet C tiene la particularidad de poseer dos mesas de buffet, en el que los clientes inician su elección en la mesa de ensaladas. Esta tiene capacidad para más de 5 tipos de ensaladas, que incluyen diferentes tipos de vegetales, granos y aderezos. Luego se encuentra la mesa de alimentos que contiene 10 compartimentos de diferentes proporciones. La ubicación de los alimentos varía de derecha a izquierda, iniciando con los proteicos, guarnición, y bastimento. En caso de que el número de alimentos no alcancen en esta mesa, se ubican alimentos encima de ésta.

2.4. 1Diagrama de Procesos

A continuación se presentan los diagramas de procesos de servicios de cada línea de buffet. Los diagramas de procesos fueron hechos en el software BizagiProcessModeler:



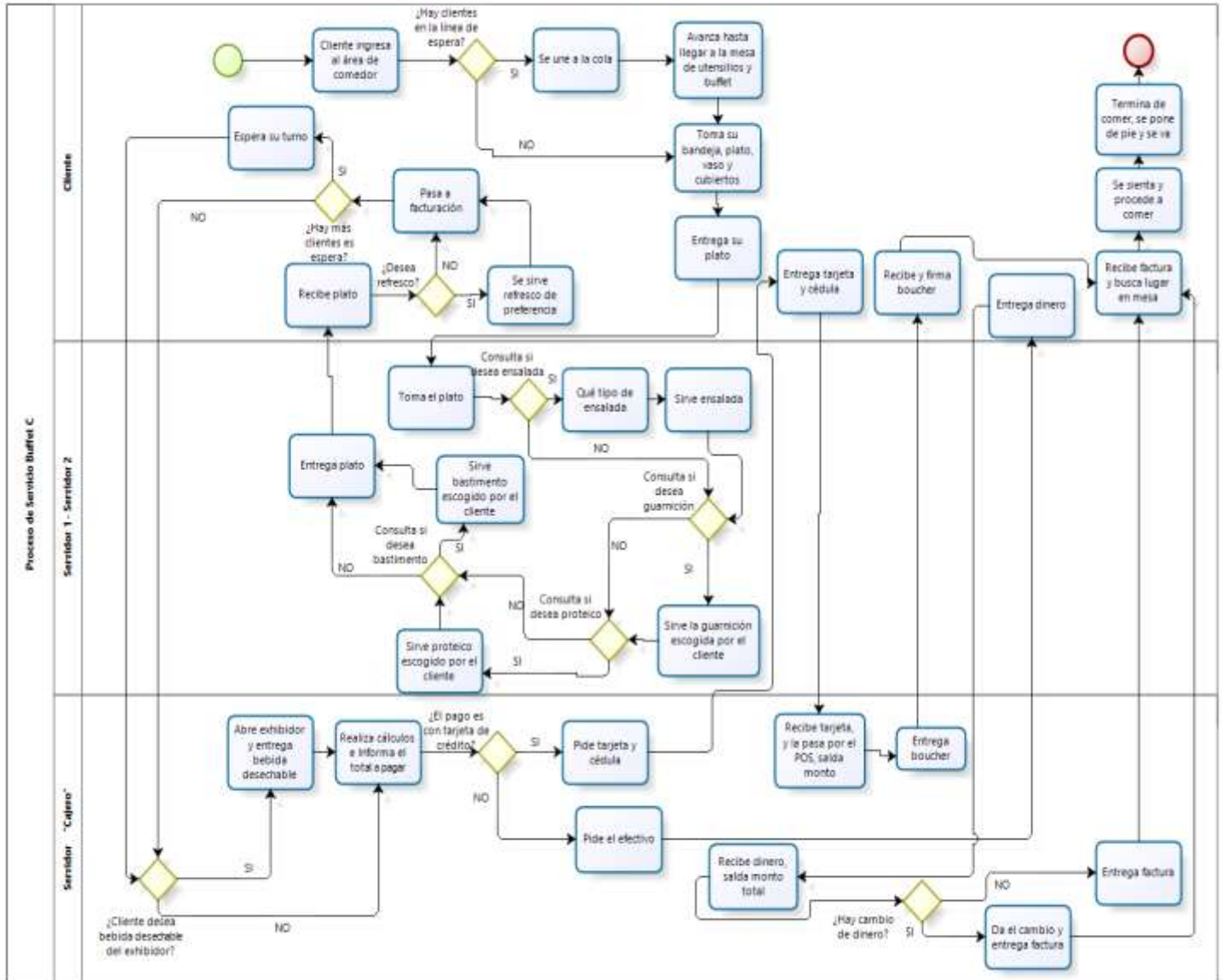
Diagrama 1. Proceso de Servicio Buffet A-B.



Fuente: Elaboración propia.



Diagrama 2. Proceso de Servicio Buffet C (partel).



Fuente: Elaboración propia.



Este diagrama refleja el proceso que pasa un cliente para obtener alimentos para llevar y ser consumidos fuera del buffet.





2.4. 2 Diagrama de Actividades Múltiples.

Este diagrama es la representación gráfica de la secuencia de elementos que componen las operaciones en que intervienen los operarios del buffet, y que permite conocer el tiempo empleado por cada uno. Es decir, conocer el tiempo usado por cada actividad.

Diagrama 4. Actividades Múltiples de los operarios del buffet.

1 Hora		Diagrama de las actividades realizadas durante 1 hora de jornada laboral							
0	Minutos	Servidor Buffet A	Servidor Buffet B	Facturación Buffet A-B	Servidor 1 Buffet C	Servidor 2 Buffet C	Facturación Buffet C	Dispensador 1	Dispensador 2
5		Anotación de control de comidas entrantes	No hay clientes	No hay clientes	Acomoda mesas	Acomoda mesa de utensilios limpios	Anotación de control de comidas entrantes	Acarrear comida para buffet A	Acarrear comida para buffet B
5		Acomoda comida en compartimentos	Anotación de control de comidas entrantes	No hay clientes	Acarrear comida para buffet C	Suministra hielo y refresco	Anotación de control de comidas entrantes	Acarrear comida para buffet A-B	Acomoda utensilios limpios
5		Acomoda comida en compartimentos	Acomoda comida en compartimentos	Facturar en barra	Acomoda comida en compartimentos	Acarrear comida para buffet C	No hay clientes	Acarrear comida para buffet A-B	Suministrar refresco y hielo
5		Servir alimentos	Auxilio en servicio buffet A	Facturar en barra	Acomoda comida en compartimentos	Acarrear comida para buffet C	Facturar alimentos y bebidas	Suministrar refresco y hielo	Suministrar refresco y hielo
5		Servir alimentos	Servir alimentos	No hay clientes	Servir alimentos	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Acomodar utensilios limpios	Pulir platos y vasos
5		Servir alimentos	Servir alimentos	No hay clientes	Servir alimentos	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Recolectar platos y vasos sucios, limpia mesas	Suministrar utensilios limpios
5		Servir alimentos	Servir alimentos	Facturar en barra	Servir alimentos	Recolectar platos y vasos sucios, limpia mesas	Facturar alimentos y bebidas	Llevar utensilios sucios a cocina	Recolectar platos y vasos sucios, limpia mesas
5		No hay clientes	Servir alimentos	Auxiliar de servicio (aleatorio)	Acarrear comida para los compartimentos	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Acarrear comida para buffet A	Llevar utensilios sucios a cocina
5		Servir alimentos	Servir alimentos	No hay clientes	Servir alimentos	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Acarrear comida para buffet A	Acarrear comida para buffet B
5		Acomodar comida en compartimentos	Servir alimentos	Ocio	Servir alimentos	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Suministrar refresco	Acarrear comida para buffet B
5		Servir alimentos	Acomodar comida en compartimentos	No hay clientes	Recolectar platos y vasos sucios, limpia mesas	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Traer utensilios limpios de cocina	Suministrar refresco
5		Servir alimentos	Servir alimentos	Conteo de tickets	Llevar utensilios sucios a cocina	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Recolectar platos y vasos sucios, limpia mesas	Traer utensilios limpios de cocina

Observaciones: Actividades se realizan como ciclo repetitivo entre las hora pico a partir del comienzo de servicio

No hay clientes: Sin clientes en servicio ni en cola

Ocio: Descanso mientras no se realiza ninguna tarea

Fuente: Elaboración propia.



2. 5DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

El buffet cuenta con un total de 17 mesas redondas que tienen capacidad para 8 personas cada una y están distribuidas en todo el espacio del comedor, o sea tiene una capacidad para 136 clientes.

El área del buffet tiene unas dimensiones de 189.23 mt². Cuenta con 3 entradas, 2 frontales y 1 lateral. Éste está dividido por dos secciones. En la sección derecha se encuentran las líneas A y B. Este espacio cuenta con 10 mesas colocadas en fila de 2 y 4 respectivamente, dejando un espacio proporcional entre ellas para que las personas tengan la facilidad de colocarse en fila.

El buffet de la línea A y B cuenta con un estante de aproximadamente 1 metro y medio de largo, que se utiliza para la colocación de alimentos preparados con el objetivo de rellenar los compartimentos que van quedando vacíos.

Mientras los compartimentos se vacían, los operarios dispensadores se dirigen a la cocina para el relleno de comida de estos. El recorrido que realizan estos operadores hasta la cocina es de aproximadamente 16 metros de distancia.

Par el buffet A y B se utiliza una mesa de utensilios donde se colocan las bandejas, platos, cubiertos, vasos y un termo contenedor de hielo de aproximadamente 60 cm para que el cliente se sirva.

En esta sección se encuentra un exhibidor de jugos y bebidas desechables, junto a una barra de 3 metros de largo, donde se colocan repostería y comidas rápidas. La mayor parte del tiempo la barra es inutilizada.

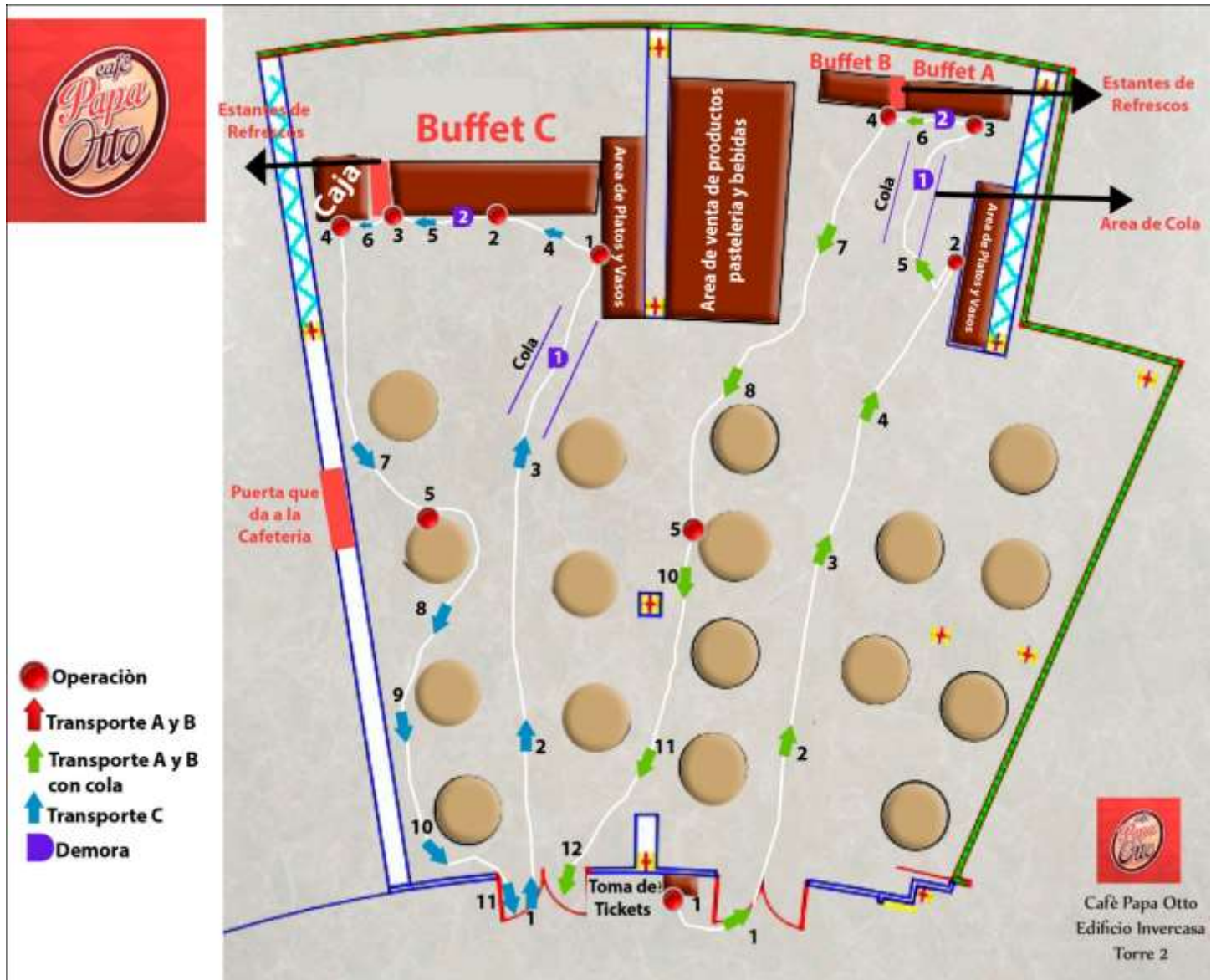
La sección izquierda tiene 7 mesas igualmente distribuidas en toda la sección. En esta parte del comedor está el buffet de la línea C. En esta área se localiza un segundo exhibidor de bebidas desechables, y un estante para mantener alimentos.

Los eventos empresariales se llevan a cabo en el espacio del buffet C. Se usa éste buffet ya que éste es solo utilizado en horas del mediodía, quedando libre el resto de horas. A cambio el buffet de las líneas A y B, permanece abierta durante todo el día por motivos de los contratos.



A continuación se presenta el diagrama de recorrido que realiza el cliente dentro del sistema:

Diagrama 5. Recorrido de Clientes en el buffet.



Fuente: Elaboración propia.

Este diagrama se realizó para las tres líneas del buffet, comenzando desde que el cliente entra al sistema hasta que lo abandona. En el caso del buffet A y B su recorrido inicia desde la toma de tickets.



3. 1 TIEMPOS INVOLUCRADOS DEL SISTEMA

3. 1. 1 Recopilación y análisis de los tiempos

El proceso de recogida de tiempos se llevó a cabo en las instalaciones del buffet Café Papa Otto durante el período de un mes del presente año, en horarios que representan las horas picos de arribo de clientes. Para su realización fue necesaria una localización estratégica que permitiera visualizar la entrada de clientes, así como los movimientos de éste una vez dentro del buffet y los movimientos de los servidores.

Se recopiló la información necesaria sin interferir de ningún modo en el sistema, sin entablar relación con el cliente ni con los servidores para no interrumpir sus tareas.

En el momento de la recopilación de datos se utilizó un formato físico que permitiera la anotación de datos y facilitar el seguimiento de los clientes.¹⁶ Se hizo uso del cronometro digital vuelta cero.

Para analizar la cola se necesitó conocer básicamente los siguientes datos:

- a) Cada cuánto llega un cliente.
- b) Cuánto se tardan en servir a cada cliente.

A partir de estos datos se procederá a analizar las medidas de efectividad o desempeño expuestas en la Teoría de Colas.

Se calculó la muestra usando la fórmula estadística de la “t” de student presentada en el diseño metodológico, para determinar el número de ciclos a cronometrar, tanto para el muestreo de los tiempos de llegadas de clientes y para los tiempos de servicios de las tres líneas del buffet:

A partir de la muestra piloto realizada con 25 datos,¹⁷ un nivel de confianza del 95% y un porcentaje aceptable de error del 7% para los tiempos de servicio y tiempos entre llegadas, se generaron un total de 105 observaciones. (Ver Tiempos de servicio, tiempo entre llegadas y cálculos en Anexos, pp. 6-12).

¹⁶ Ver formato en Anexos pp. 1-3.

¹⁷ Ver muestra piloto en Anexos p. 4.



3.1. 2 Tiempos Medios en las líneas del buffet.

Tabla 1. Tiempos Medios en las líneas del buffet.

Tiempos Medios Cronometrados				
Formato: MM:SS.0				
	Buffet Línea A	Buffet Línea B	Buffet Línea C Servicio	Buffet Línea C Facturación
Tiempo Medio de Servicio	00:28.8	00:36.9	00:55.6	01:40
Tiempo Medio entre Llegadas	03:18.0	03:25.0	03:49.0	

Fuente: Elaboración propia.

Estos tiempos de servicio son tiempos medios sin tomar en cuenta los suplementos básicos y variables que inciden en el servidor de las líneas del buffet durante el desarrollo de sus actividades. En el inciso siguiente se desglosa el tiempo estándar.

3. 2 DETERMINACIÓN DE TIEMPO ESTÁNDAR DE SERVICIO

Luego de haber determinado el tiempo medio de servicio por hora, se procedió a calcular el tiempo normal de operación y tiempo estándar.

A continuación se refleja los porcentajes que se suman al tiempo medio de servicio, para obtener un tiempo estándar de servicio. Primeramente se utiliza la técnica de calificación de la actuación¹⁸ correspondiente al ritmo de trabajo del personal de servicio buffet. Luego se agregan los suplementos de trabajo dependiendo de su valor porcentual obtenido directamente de la tabla “sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales”.¹⁹

¹⁸ García, C. (P. 210).

¹⁹ García, C. (P. 228).



3. 2.1 Valoración del ritmo de trabajo.

Con base a juicio del análisis de los tiempos se presenta la calificación de las valoraciones para el personal de servicio buffet:

Tabla 2. Calificación de la actuación.

Calificación de la Actuación	Porcentaje
Habilidad	+ 0.15
Esfuerzo	+ 0.15
Condiciones	+ 0.05
Consistencia	+ 0.05

Fuente: García, C. Estudio del trabajo.

En este cuadro se refleja que los analistas califican como excelente el desempeño y voluntad para llevar a cabo sus tareas, por lo cual obtiene la mayor calificación según la técnica de calificación de la actuación.

3. 2. 2 Valor de los suplementos.

Durante el transcurso de la tarea repetitiva de servir se presentan factores que tienden a producir fatiga, la cual es el estado de la actitud física o mental, real o imaginara, de una persona, que influye en forma adversa en su capacidad de trabajo. Los suplementos son porcentajes en que se incrementa a la actividad con el objetivo que se pueda tomar como descanso entre ciclos.

Se procede a determinar los suplementos por fatiga mediante la valoración objetiva con estándares de fatiga.

Dentro de estos suplementos se incluye la cantidad básica constante y la cantidad variable dependiendo de los factores que se manifiestan en el servidor al realizar estas actividades. Según el método de trabajo en el buffet se aplica los siguientes porcentajes como suplementos para el servidor, en función del sexo de la persona.



Tabla 3. Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales.

Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales		
Suplemento Constante		
	Hombre	Mujer
Suplemento por necesidades personales	5%	7%
Suplemento base por fatiga (descanso)	4%	4%
Suplemento Variable		
Suplemento por trabajar de pie	2%	4%
Posición ligeramente incómodo(estiramiento)	0%	1%
Ruido continuo	0%	0%
Trabajo algo monótono	0%	0%

Fuente: García, C. Estudio del Trabajo.

A partir de los porcentajes obtenidos mostrados en la tabla de calificación de la actuación y tabla de suplementos, se procede a calcular el tiempo estándar de servicio para cada una de las tres líneas del buffet, mediante las siguientes fórmulas²⁰:

Tabla 4. Fórmulas para determinar el tiempo estándar.

Te= Tiempo medio del ciclo
Calificación de la Actuación (CA)= ΣCA en %
Tiempo Normal Tn=(Te)(CA)
Suplementos=ΣTolerancias en %
Tiempo Estándar (Tt)=(Tn)(1+tolerancias)

Fuente: García, C., Estudio del Trabajo.

3. 2. 3 Tiempos Estándaresde Servicio para las líneas del buffet.

²⁰ García, C. (p. 241).



Tabla 5. Resultados Tiempo Estándar.

	Buffet Línea A	Buffet Línea B	Buffet Línea C	
	Servicio	Servicio	Servicio	Facturación
	Servidor Mujer	Servidor Mujer	Servidores Hombres	Servidor Mujer
Tiempo medio (Te)=	28.78SEG	36.88SEG	55.58SEG	1.40MIN
Calificación de la Actuación (CA)=	1.013	1.013	1.013	1.013
Tiempo Normal (Tn)=	29.15	37.36	56.30	1.42
Suplementos=	16%	16%	11%	16%
Tiempo Estándar de Servicio (Tt)=	33.82 SEGUNDOS	43.34 SEGUNDOS	65.32 SEGUNDOS	1.65 MINUTOS

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular cuántas personas puede atender un servidor en una hora, se hace una regla de tres y se calcula que en 1 hora, equivalente a 3600 segundos, un servidor puede servir platos a un determinado número de clientes por hora. Esto se deduce a la capacidad del servidor en una jornada normal de trabajo.

Tabla 6. Capacidad de clientes atendidos por servidor/hr.

Capacidad de Clientes Servidos por hora	
Operario Servidor Línea A	107 clientes/hr
Operario Servidor Línea B	83 clientes/hr
Operario Servidor Línea C	58 clientes/hr
Operario Facturación Línea C	36 clientes/hr

Fuente: Elaboración propia.



4.1 APLICACIÓN DEL MODELO DE TEORÍA DE COLAS

Una vez que se determinan los tiempos de servicio del buffet se procede a aplicar la llamada Teoría de Colas. Este análisis comienza con la descripción de los elementos básicos de la situación actual del buffet.

4.1.1 Estructura de la línea de espera.

4.1. 1.1 Población de clientes.

La población de clientes de las líneas del buffet A y B son los colaboradores de las empresas antes mencionadas, que acuden cada uno a su buffet correspondiente.

Debido a que la línea del buffet C está abierta al público pueden llegar clientes de diferentes lugares.

4.1. 1.2 Instalación de servicio.

Hay una instalación de servicio independiente para cada línea del buffet. Para proveer la atención a los clientes hay un operario encargado de servir los alimentos.

4.1. 1.3 Disciplina de prioridad.

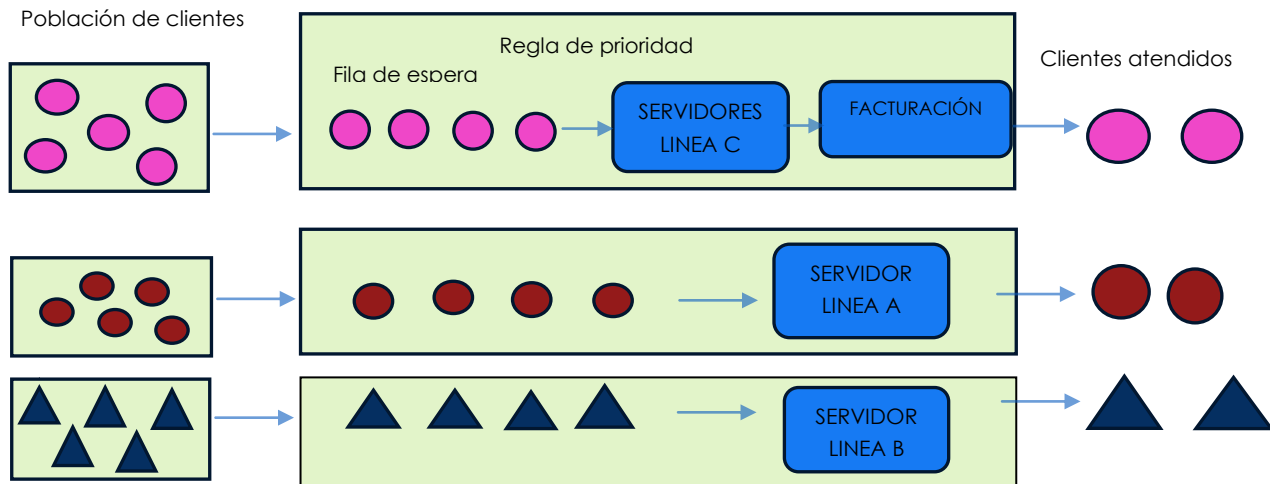
La disciplina de línea de espera es el orden en que se atienden a los clientes. En este caso se emplea la disciplina FIFO (first in, first out), donde el primer cliente que llega al buffet es el primero en ser atendido.

4.1. 1.4 Sistema de servicio.

Se forma una fila de espera formada por clientes en cada una de las líneas del buffet. Se describe como una sola etapa de espera que comienza en el momento en que el cliente toma sus utensilios para comer y prosigue en la fila hasta ser atendido.



4.2 ESTRUCTURA FILA DE ESPERA DEL BUFFET CAFÉ PAPA OTTO



Fuente: Elaboración propia.

Este bosquejo representa el sistema de línea de espera del buffet el cual se determina un modelo M/M/1 abarcando las líneas A y B. A como se figura hay una población de clientes que llegan al buffet, cuando el cliente llega al sistema, si no hay nadie en la cola pasa de una vez a recibir el servicio; de lo contrario se une a la cola. Es importante señalar que la cola no incluye al que está recibiendo el servicio.

A cómo se logra observar para la línea C existe otra fase que es la facturación pero de igual modo se continúa la misma disciplina de la cola, donde el que recibe el servicio pasa directo a facturar en el mismo orden en que los clientes llegan a la cola. Se define el modelo M/M/2 para la estación de servicio, y M/M/1 para la facturación. Es definido así ya que los tiempos incurridos en cada estación son totalmente diferentes.



El modelo de fila de espera M/M/1 y M/M/2 presentan las siguientes suposiciones:

- La población de clientes es infinita y los clientes son pacientes.
- Los clientes llegan de acuerdo con una distribución exponencial y con una tasa de llegadas de λ . La llegada de los clientes al buffet es aleatoria.
- La distribución del servicio es exponencial con una tasa de servicio de μ . O sea cada tiempo de servicio es independiente de los tiempos que lo precedieron.
- La tasa media de servicio es mayor que la tasa media de llegadas.
- Los clientes que llegan primero se les atienden primero.
- La longitud de fila de espera es ilimitada.

4.3 CONTRASTE ESTADÍSTICO

Antes de proseguir es necesario comprobar si los tiempos entre llegadas y los tiempos de servicio siguen la distribución estadística exponencial que se sitúa en el modelo de cola a estudiar. Para ello se utilizó el método de contraste de bondad de ajuste, un tipo de contraste no paramétrico, cuyo objetivo es comprobar si una muestra tiene procedencia de una población con determinada distribución de probabilidad. El test de bondad de ajuste que se utilizó es el Kolmogorov-Smirnov, el cual se desarrolló con la herramienta de Excel.

4.3. 1 Test Kolmogorov-Smirnov

Este test está basado en la comparación entre las frecuencias relativas acumuladas, si la muestra realmente sigue la distribución, la diferencia entre la frecuencia relativa acumulada observada (FAO) y la frecuencia relativa acumulada teórica (FAT) no será muy significativa.

El estadístico que se utiliza en este caso es la mayor diferencia entre FAO y FAT, por consiguiente su fórmula²¹ es: $D_n = \max|FAO(x) - FAT(x)|$

La hipótesis nula a contrastar es que la muestra extraída pertenece a una población que sigue determinada distribución. La hipótesis alternativa es lo contrario, que no se ajusta a la distribución. Puesto que un valor alto del estadístico indica grandes desviaciones, un valor alto de éste indicará que se rechaza la hipótesis nula. La región crítica tendrá la forma: $D \geq K$ (se rechaza la hipótesis nula).

²¹Gonzales Vera, P. (32).



El valor crítico K se determina en la tabla de Kolmogorov-Smirnov, fijando el nivel de significación α . Esta tabla se observa en Anexos, pág.22. Para realizar este test se utilizó una muestra de 25 datos para los tiempos entre llegadas y los tiempos de servicio. Se clasificaron los datos de manera correcta, agrupándolos en intervalos y obteniendo las frecuencias necesarias. Para conocer el ancho de la clase se utiliza la siguiente fórmula²²:

$$C = \frac{\text{Valor Max observado} - \text{Valor Mín observado}}{1 + 3.322 \log n}$$

Para calcular la frecuencia absoluta teórica se utilizó la siguiente fórmula²³:

Frecuencia Observada (FO)= Número de veces que se repite un determinado valor.

Frecuencia Relativa Observada (FRO)= FO/N

Frecuencia Absoluta Observada (FAO)= Sumatoria de la frecuencia relativa anterior.

Cálculos de las frecuencias²⁴: $FAT = 1 - e^{-1/\lambda(xi)}$

4. 3. 2 Realización del test al tiempo entre llegadas.

“Para que se encuentre en el modelo M/M/S se necesita que la tasa media de llegadas siga una distribución Poisson o que el tiempo entre llegadas siga una distribución exponencial. Estos dos conceptos son similares y están relacionados entre sí, mientras que la media de uno es λ , la del otro será $1/\lambda$. En este caso se ha escogido comprobar si los tiempos entre llegadas siguen una distribución exponencial.”²⁵

Tabla 7. Muestra tiempos entre llegadas.

Muestra de 25 datos Tiempos entre llegadas enMinutos (Buffet B)				
1	1	2	2	4
1	1	2	3	4
1	2	2	3	4
1	2	2	3	4
1	2	2	4	8

Fuente: Elaboración propia

²²Gonzales Vera, P. (35).

²³ Singer, M., Donoso, P. &Scheller-Wolf, A. (108).

²⁴Gonzales Vera, P. (33).

²⁵Gonzales Vera, P. (35).



Tabla 8. Datos de la muestra.

Media de la muestra (λ)	2.48
$1/\lambda$	0.403
Valor máximo	8
Valor mínimo	1
Clase o ancho del intervalo	1.24 ó 2

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso es obtener los datos necesarios para la realización del test, calculando los estadísticos.

Tabla 9. Test estadístico, distribución de frecuencias.

INTERVALO	FO	FRO	FAO	FAT	FAO-FAT
1 - 3	19	0.76	0.76	0.7	0.06
4 - 6	5	0.2	0.96	0.91	0.05
7 - 9	1	0.04	1	0.97	0.03
	Σ 25		Diferencia máx.= 0.06		

Fuente: Elaboración propia.

Se comparan los valores críticos calculados al nivel de significación α 0.05, para comprobar si se rechaza la hipótesis nula de que los datos sigan una distribución exponencial. El estadístico Kolmogorov-Smirnov (0.05, 25) presenta un valor crítico de 0.26404 (ver tabla en Anexos, pág. 22). El valor calculado es de 0.06, ya que $0.06 < 0.26$ no se rechaza la hipótesis nula. Se sigue plasmando que los tiempos entre llegadas siguen una distribución exponencial.

Se puede observar una gráfica de la Tendencia distribución exponencial de los tiempos entre llegadas en Anexos página 14.



4. 3. 3 Realización del test a los tiempos de servicio.

Tabla 10. Muestras tiempos de servicio.

Muestra de 25 datos Tiempos de Servicio (Buffet A)				
18.1	22	25.5	28.3	36.6
18.5	23.1	26.2	28.8	38.3
19.5	23.6	26.9	32	42.3
20.3	23.9	27.9	32.6	44
21	24.8	28.3	33	59.4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Datos de la muestra.

Media de la muestra (λ)	29
$1/\lambda$	0.034
Valor máximo	59.4
Valor mínimo	18.1
Clase	12

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Test estadístico, distribución de frecuencias.

INTERVALO	FO	FRO	FAO	FAT	FAO-FAT
18.1 - 30.1	17	0.68	0.68	0.64	0.04
30.1 - 42.1	5	0.2	0.88	0.76	0.12
42.1 - 54.1	2	0.08	0.96	0.84	0.12
54.1 - 66.1	1	0.04	1	0.89	0.11
	$\Sigma 25$		Diferencia máx. = 0.12		

Fuente: Elaboración propia.

La diferencia máxima entre la frecuencia absoluta y la teórica es de 0.12. El valor crítico Kolmogorov-Smirnov (0.05, 25) presenta un valor de 0.26404, (ver tabla en Anexos, pág. 22). Al ser el valor encontrado $0.12 < 0.26$ no se rechaza la hipótesis nula de que los tiempos de servicio siguen una distribución exponencial.

Se puede observar una gráfica de la Tendencia distribución exponencial de los tiempos de servicio en Anexos página 14.



4.4 SIMULACIÓN DEL PROGRAMA WINQSB

Una vez que se sabe que los datos siguen la distribución estadística adecuada, se procede a encontrar la resolución de las fórmulas expuestas en la “Teoría de Colas”. Éstas se aplican para describir las características de operación del sistema:

Tabla 13. Fórmulas de los modelos de teorías de colas²⁶.

	Modelo con un servidor	Modelo con múltiples servidores
$p =$ Utilización promedio del sistema	$\frac{\lambda}{\mu}$	$\frac{\lambda}{s\mu}$
$P_n =$ Probabilidad de que n clientes estén en el sistema	$(1-p)p^n$	$\frac{(\lambda/\mu)^n}{s! s^{n-s}} p_0, n \geq s$
$L =$ Número promedio de clientes en el sistema de servicio	$\frac{\lambda}{(\mu - \lambda)}$	$\lambda * W$
$L_q =$ Número promedio de clientes en la fila de espera	$p * L$	$\frac{p_0 (\lambda/\mu)^s p}{s! (1-p)^2}$
$W =$ Tiempo promedio transcurrido en el sistema, incluido el servicio	$\frac{1}{(\mu - \lambda)}$	$W_q + \frac{1}{\mu}$
$W_q =$ Tiempo promedio de espera en la fila	$p * W$	$\frac{L_q}{\lambda}$

Fuente: Krajewski, L., Administración de Operaciones.

Para la resolución de las fórmulas expuestas se utilizó el módulo QueuingAnalysis del software WinQSB, que es capaz de analizar y arrojar los parámetros de operación según el modelo de cola seleccionado.

Esta es una herramienta versátil que fue de gran utilidad ya que permite visualizar las medidas de desempeño del sistema, así como el efecto que tiene sobre los parámetros de operación el añadir servidores.

Se utilizó el dato de la hora de mayor llegada de clientes para cada línea del buffet (Anexos, tablas 16-18, p. 13). A continuación se presentan los resultados de las medidas de desempeño provenientes de las fórmulas las líneas del buffet:

²⁶Krajewski, L. (p. 305).



4. 4. 1 Medidas de desempeño de las líneas del buffet.

Tabla 14. Medidas de desempeño Línea A.

MEDIDAS DE DESEMPEÑO BUFFET LÍNEA A		
SERVICIO		
Sistema M/M/1	Hora pico de arribo:11:00 am	
Tasa de llegada/hr (λ)	87	Cientes
Tasa de servicio/hr (μ)	107	Cientes
Utilización promedio del sistema	81.30%	Estable
Número promedio de clientes en el sistema de servicio (L)	4.35	Cientes
Número promedio de clientes en la fila de espera (Lq)	3.53	Cientes
Tiempo promedio transcurrido en el sistema (W)	3.00	Minutos
Tiempo promedio de espera en fila (Wq)	2.44	Minutos
Probabilidad de que el servidor esté desocupado	18.69%	

Fuente:Resultados WinQSB.

En la tabla se refleja que el sistema actual se encuentra en un estado estable ya que la utilización es menor que 100%. Un solo servidor es capaz de atender la mayor llegada de clientes por hora. El tiempo promedio que transcurre un cliente en la línea es de 3 minutos, incluyendo el tiempo de servicio.

Tabla 15. Medidas de desempeño Línea B.

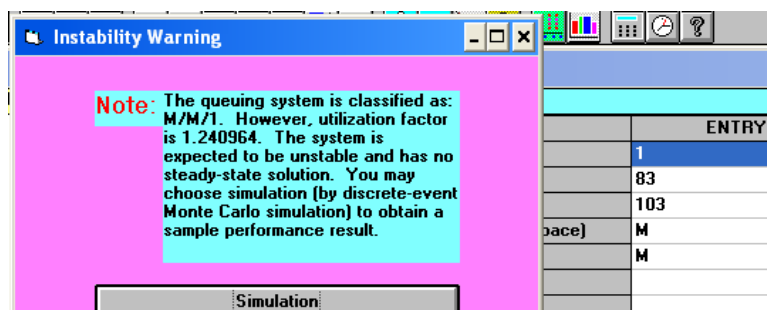
MEDIDAS DE DESEMPEÑO LÍNEA B		
SERVICIO		
Sistema M/M/1	Hora pico de arribo:12:00 pm	
Tasa de llegada/hr (λ)	103	Cientes
Tasa de servicio/hr (μ)	83	Cientes
Utilización promedio del sistema	124%	Desbordado
Número promedio de clientes en el sistema de servicio (L)	10.85	Cientes
Número promedio de clientes en la fila de espera (Lq)	9.86	Cientes
Tiempo promedio transcurrido en el sistema (W)	6.16	Minutos
Tiempo promedio de espera en fila (Wq)	5.51	Minutos
Probabilidad de que el servidor esté desocupado	0%	

Fuente:Resultados WinQSB.



A como se refleja en la tabla, la utilización promedio del sistema sobrepasa el 100% lo cual significa un desborde en el sistema de servicio, ya que el número de clientes que arriban al buffet es mayor que el número de clientes que puede atender 1 servidor en una hora específica. Un cliente pasa en promedio 6.16 minutos en la línea de servicio.

El programa WinQSB arroja el siguiente cuadro de diálogo advirtiéndole que el sistema es inestable. La nota refleja que se ha clasificado como un modelo M/M/1. Sin embargo el factor de utilización sobrepasa a 1. El sistema se pronostica que sea inestable y no tiene una solución para estado-estable siendo sólo un servidor. Por lo cual el programa recomienda encontrar el resultado del desempeño mediante la simulación de Monte Carlo, como opción inmediata, tomando en cuenta que sólo sea un servidor.



Fuente: Captura de pantalla, Programa WinQSB.

La simulación de Monte Carlo es un método estadístico numérico usado para aproximar expresiones matemáticas complejas de evaluar con exactitud. Ésta realiza el análisis con la creación de modelos de posibles resultados mediante la sustitución de un rango de valores para cualquier factor con incertidumbre inherente. Luego, calcula los resultados una y otra vez, cada vez usando un grupo diferente de valores aleatorios de las funciones de probabilidad.



Tabla 16. Medidas de desempeño Línea C.

MEDIDAS DE DESEMPEÑO LÍNEA C				
SERVICIO			FACTURACIÓN	
Sistema M/M/2	Hora pico de arribo: 12:00 pm		Sistema M/M/1	
Tasa de llegada/hr (λ)	56	Clientes	56	Clientes
Tasa de servicio/hr (μ)	58	Clientes	36	Clientes
Utilización promedio del sistema	48.27%	Estable	156%	Desbordado
Número promedio de clientes en el sistema de servicio (L)	1.25	Clientes	15.6	Clientes
Número promedio de clientes en la fila de espera (Lq)	0.29	Clientes	14.60	Clientes
Tiempo promedio transcurrido en el sistema (W)	1.35	Minutos	17.83	Minutos
Tiempo promedio de espera en fila (Wq)	0.31	Minutos	16.35	Minutos
Probabilidad de que los servidores estén desocupados	34.80%		0%	

Fuente: Resultados WinQSB.

El sistema de servicio se encuentra estable con dos servidores operando en la línea. En cambio se observa que la etapa de facturación se encuentra desbordado, y esto es visible debido a que el número de clientes que arriban al buffet es mayor que el número de personas atendidas por la operaria facturadora. Si el sistema se encuentra desbordado un cliente puede pasar hasta 17 minutos en esta línea C.

En este proceso secuencial, el tiempo promedio de servicio más el tiempo promedio de facturación, da como resultado la duración promedio que pasa un cliente en la línea del buffet. Este tiempo es de 19.18 minutos como tiempo máximo de espera en el sistema en hora pico.

Para más detalles sobre la resolución de estas fórmulas del programa WinQSB, ir a Anexos, pp. 15-17.



5.1 PUNTOS CRÍTICOS DEL SISTEMA

En este acápite se analizan los datos concluidos en el capítulo anterior sobre la aplicación de la teoría de colas a través del software WinQSB. El uso de esta herramienta estadística permitió reflejar los puntos críticos que inciden de manera negativa en el proceso de servicio y que por ellos se propondrá un plan de mejora que optimice este proceso.

Se identificó que el buffet de la línea B tiene una utilización del 124% a las 12:00 p.m. a como se observa en la tabla 15 del capítulo IV. Durante este lapso de tiempo la afluencia de clientes es mayor, por lo que se expone esta hora como pico de arribos. Para ver la tabla de arribos de clientes ir a Anexos.

Debido a esta situación siempre estarán clientes esperando para ser atendidos, hasta que la afluencia de clientes disminuya. En esta línea de servicio hay en promedio 10 clientes en cola, lo que significa pasar 6.16 minutos en la línea del buffet.

Un servidor en la línea puede atender hasta 83 clientes por hora, sin embargo arriban 103 clientes en la hora pico. Esto significa una diferencia de 20 clientes en espera. Como ya se identificó este patrón de llegadas y es un ciclo repetitivo es necesario ahondar esta condición, que está haciendo que el cliente invierta más tiempo en espera.

Desde el primer capítulo “Situación actual” se expone que el cliente de ésta línea del buffet tiende a valorar su tiempo invertido en él. Lo que se busca es que el cliente experimente un servicio con las mínimas demoras. La falta de un servidor más en la línea del buffet es reflejado como un punto crítico de servicio.

Así mismo los resultados de la línea del buffet C (Capítulo IV, tabla 16) reflejan un desborde en el sistema de facturación, con una utilización del 156%. Un cliente puede pasar 16.35 minutos esperando para ser atendido al mediodía, que es el tiempo identificado como pico de arribo de clientes.

Aunque este tiempo de espera no pueda ser comparado con otro tiempo en diferentes locales que brindan el servicio buffet por motivos fuera de alcance de estudio, es un tiempo muy alto para ser gastado en una fila y facturar alimentos. Estos tiempos altos de espera se debe a que solo una operaria cajera atiende a 56 clientes, donde su capacidad de servicio del operario es de 36 clientes



por hora, lo que significa 20 clientes de diferencia. Esta situación resulta incómoda y frustrante para el cliente que desea pagar rápidamente y consumir sus alimentos en el menor tiempo posible.

Este tiempo de espera es mayor que en las otras líneas ya que a la operaria cajera le toma más minutos atendiendo a un cliente, además de que realiza la tarea de suministrar las bebidas desechables tomadas del exhibidor. Mientras un cliente no termina de cancelar la factura, el cliente que viene detrás con los alimentos se une a la cola y así sucesivamente hasta el punto de que un cliente tenga que esperar más de 16 minutos en la fila.

En esta imagen se observa la etapa del proceso de la línea C que está presentando la parte problemática para el cliente:

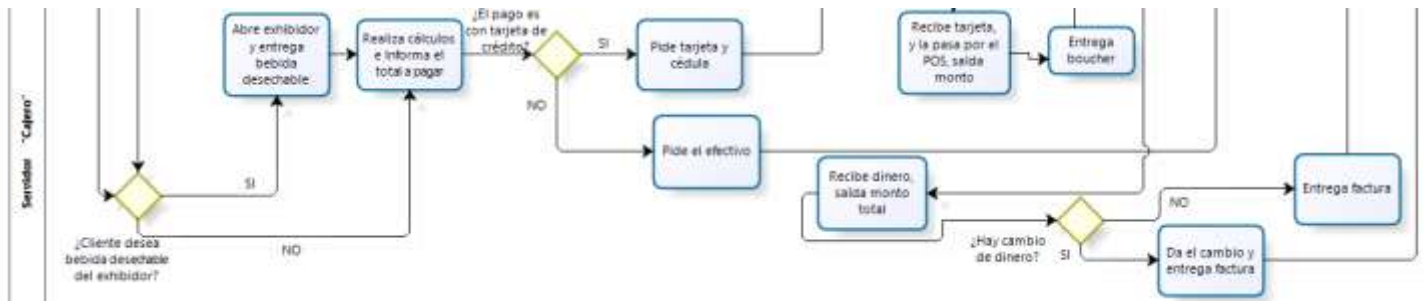


Imagen del Diagrama 2. Proceso de Servicio buffet C

Esta situación es expuesta como el punto crítico mayor a mejorar, ya que se ve afectada la calidad del servicio de atención experimentada por el cliente. El hecho de que el cajero realice cálculos manualmente atrasa el proceso de facturación.

En el siguiente capítulo se presentan alternativas para contrarrestar estas situaciones que se presentan actualmente



6.1 GENERAR ALTERNATIVAS DE SERVICIO

Después de analizar los resultados expuestos sobre las filas de espera, la gerencia puede mejorar el sistema de servicio introduciendo cambios en una o más de las siguientes áreas; ya sea modificar el número de servidores por instalación, eficiencia del servidor o número de instalaciones por servicio.

Una vez expuestos los puntos críticos se proponen alternativas que de ser implementadas reducirán el tiempo de espera y mejorarán la fluidez de la cola que los clientes tienen que hacer diariamente para adquirir el servicio de alimentación durante las horas picos.

6.2 ALTERNATIVA 1

6.2. 1 Buffet Línea B

Esta línea del buffet presenta una mayor llegada de clientes por lo cual es necesario incluir a un servidor más que apoye al servidor actual durante la hora picode arribo. En la siguiente tabla se muestra una comparación entre las medidas de desempeño con un operario servidor y en el caso de que se agregase un servidor más:

Tabla 17. Comparación de medidas de desempeño entre operarios servidores.

TABLA DE COMPARACIÓN		
	ACTUAL	PROPUESTO
	UN SERVIDOR	DOS SERVIDORES
Utilización promedio del sistema	124 %	62.05%
Número promedio de clientes en el sistema	10.85 clientes	2.02 clientes
Número promedio de clientes en cola	9.86 clientes	0.78 clientes
Tiempo promedio transcurrido en el sistema	6.16minutos	1.18minutos
Tiempo promedio de espera en cola	5.50minutos	0.45minutos
Probabilidad de que el cliente que arribe tenga que esperar en cola	100%	47.52%

Fuente: Resultados WinQSB.



Si se agrega un servidor más, el tiempo que pasaría un cliente en la línea de servicio sería de 1.18 minutos, que incluye el tiempo en cola de 0.45 minutos. Esto significa que con dos operarios sirviendo, se reducirá el número de clientes en la cola, que en promedio pasaría de 11 a 2 clientes. Actualmente en esta hora, si un cliente arriba a la línea del buffet, hay una probabilidad del 100% de que tenga que esperar. Con la propuesta esta probabilidad se reducirá a un 47.52%.

Es por estas razones que se propone organizar el recurso de personal en función de los arribos de clientes. En esta línea se puede agregar un operario servidor que auxilie al operario actual a la hora pico de arribo (12:00 p.m.). Este puesto podría ser ocupado por el operario que tiene a cargo el puesto de facturación en A y B, ya que en el desarrollo de sus actividades se encuentra disponible el 90 % de la hora, esto se puede ver en el diagrama de actividades múltiples, en el Capítulo II, diagrama 4, página 21.

Para ver más detalles de la tabla de las medidas de desempeño de las líneas con varios servidores ir a Anexos, pág. 15.

Este tiempo ocioso podrá ser aprovechado para que los operarios atiendan a dos clientes a la vez. Ya sea que se organicen de manera que uno sirva proteico y guarnición, y el otro bastimento y ensalada. La otra opción es que un operario comience y termine atendiendo al mismo cliente. Ambas opciones dependen de la organización entre los servidores.

6.2. 2 Buffet Línea C

El resultado arrojado por el programa WinQSB plantea que se necesitan incrementar los operarios facturadores a 2, ya que de esta manera se nivelaría el estado estable del sistema. Sin embargo, se propone incorporar el uso apropiado de la tecnología, ya que da como resultado la facilidad de la prestación del servicio y representar una ventaja competitiva ante la competencia.

El software de sistema de pago POS instalado en diferentes locales comerciales tiene diversas ventajas, no solo al momento de pago, sino para control interno de la administración. Para el caso de los locales buffet, éste brinda un control de conteo de platos vendidos al día de forma total o individual, ya sea con tarjeta o efectivo.

Al momento de facturación de platos y bebidas se propone la instalación de este software el cual permite que el proceso de facturación sea más ágil y práctico, ya que la persona facturadora



seleccionará el tipo de comida y bebidas directamente de la pantalla táctil y el software automáticamente le proporcionará el monto a pagar. El lector de tarjeta de crédito estará integrado al software, el cual permite pagar directamente, reemplazando el aparato electrónico POS. Éste mismo brinda una factura física que será entregada al cliente con el detalle de la compra.

Este proceso minimizará el tiempo de servicio ya que el software brinda directamente el monto a pagar y el operario no tendrá que realizar cálculos propios.

Además permite el control de entradas de platos efectuadas por la cocina y el descargue de las ventas realizadas. Así mismo brinda los datos de cantidad de platos de mayor consumo, permitiendo a la administración el conocimiento de los productos que se deben asegurar en las compras y la cantidad de los mismos. Así mismo efectúa reportes de ventas por productos, facilitando el manejo de datos por la administración.

La gerencia haría una inversión monetaria para la instalación y licencia del software de 330 dólares, ya que la empresa dispone de computadoras táctiles y una máquina de impresión de facturas. En Anexos se adjunta la cotización por parte de una empresa dedicada a la instalación de este software (Anexos, p.23).

Actualmente este sistema de facturación es utilizado por varios locales buffet en el sector de Managua, siendo uno de ellos el buffet La Colonia en sus distintas sucursales. Es por ello que se decidió realizar un muestreo tomando en cuenta tiempos incurridos en facturación en este buffet, ya que el método es bastante similar al que se propone.

En este buffet de la sucursal de Metrocentro acuden más de 200 personas durante las horas picos. Primeramente el operario facturador se encarga de preguntarle al cliente cuál será su bebida de preferencia, la toma del exhibidor y se la entrega; luego procede a facturar el pago, terminando con la entrega de la factura.

Se llevó a cabo una prueba piloto, y en el muestreo se dedujeron datos a 133 observaciones, donde se obtuvo que el tiempo estándar de facturación promedio es de 0.54 minutos por cliente. Para más detalles consultar Anexos, pp. 18-20.

A continuación se refleja en la tabla una comparación entre el método actual del buffet Café Papa Otto y el método propuesto que es utilizado por otro buffet:



Tabla 18. Comparación de métodos.

TABLA DE COMPARACIÓN		
	MÉTODO ACTUAL	SISTEMA DE FACTURACIÓN PROPUESTO
Tiempo Estándar de Servicio	1.65 Minutos	0.54 Minutos
Diferencia de tiempos estándares	1.11 Minutos	
Total clientes atendidos por hora	36 Clientes	111 Clientes
Diferencia de clientes atendidos	75 Clientes	

Fuente: Elaboración propia.

El tiempo estándar del operario facturador en Café Papa Otto es de 1 minuto y 65 segundos, incluido el tiempo en que el operario sirve alguna bebida desechable del exhibidor. Si comparamos el tiempo estándar de un operario del otro buffet, utilizando el software de sistema de pago, el tiempo es de 54 segundos. Esta diferencia de tiempos es de 1 minuto y 11 segundos, lo cual si se analiza este tiempo entre todos los clientes que asisten al buffet durante la hora, se ahorrarían aproximadamente 1 minuto por cada cliente. Esto influye directamente en la cantidad de personas atendidas por hora.

En el caso de que el operador facturador actual del buffet Café Papa Otto redujera su tiempo estándar de servicio a 54 segundos promedio utilizando el software, las medidas de desempeño del buffet de la línea C se aproximarán a los datos que aparecen en la tabla siguiente:



Tabla 19. Medidas de desempeño Línea C –con Sistema de Facturación.

MEDIDAS DE DESEMPEÑO BUFFET LÍNEA C FACTURACIÓN		
Sistema M/M/1	<i>Hora pico de arribo:12:00 am</i>	
Tasa de llegada/hr (λ)	56	Clientes
Tasa de servicio/hr (μ)	111	Clientes
Utilización promedio del sistema	50.45%	Estable
Número promedio de clientes en el sistema de servicio (L)	1.01	Clientes
Número promedio de clientes en la fila de espera (Lq)	0.51	Clientes
Tiempo promedio transcurrido en el sistema (W)	1.09	Minutos
Tiempo promedio de espera en fila (Wq)	0.55	Minutos
Probabilidad de que el servidor esté desocupado	49.45%	

Fuente:Resultados WinQSB.

Si la tasa de llegada se mantiene en 56 clientes promedio durante esta hora, el operario podrá atender a esta cantidad de personas sin inconvenientes, con esta tasa de servicio se logra un estado estable de la línea, ya que el tiempo de servicio disminuirá, y traerá como ventaja la disminución de clientes haciendo cola y el tiempo de espera se reduce a menos de 1 minuto.(Para ver el resultado arrojado por el programa ir Anexos, tabla 29, p. 21).



6.3 ALTERNATIVA 2

Se propone una segunda alternativa que involucra modificar el horario de trabajo del recurso de personal que opera en el buffet. A continuación se detallan estos movimientos:

6.3. 1 Buffet Línea B

Retomando los datos anteriores expuestos en la alternativa 1 se debe incluir un servidor más para mantener estable el sistema de servicio. Este nuevo puesto sería ocupado por el operario que ocupa el puesto de dispensador del turno vespertino. Si se implementa esta medida este operario entraría al buffet dos horas antes de su entrada habitual, para que lleve a cabo la tarea de servir en esta línea y sean dos los servidores que atiendan a los clientes.

La modificación del horario de entrada del operario se verá ajustada para que éste termine su hora laboral dos horas antes. Luego de la hora pico de arribo de clientes, donde la línea del buffet es menos concurrida, podrá desempeñar actividades de limpieza y orden en las mesas; así como también apoyo a las demás líneas de servicio del buffet.

La desventaja de implementar esta medida sería en la modificación del horario del dispensador, ya que si se requiere la ayuda de otro colaborador para el turno vespertino se necesitaría que éste labore horas extras y consiga un pago adicional por éstas.

6.3. 2 Buffet Línea C

Se recomienda el ingreso de un servidor más en facturación. Para esto no es necesario la contratación de un nuevo operario, sino que se puede lograr reorganizando al personal actual, de manera que la operaria del puesto de facturación de las líneas A y B, sea trasladada a la línea C. Recalcando que esta persona pasa el 90% de la hora en tiempo libre, ya que en su puesto no llegan clientes a hacer compras.

Para lograr más fluidez es necesario obtener otro dispositivo POS, para que en el proceso de facturación sean dos los clientes atendidos al mismo tiempo, si es el caso de que paguen con tarjeta.

A continuación se presenta una comparación entre las medidas de desempeño de esta línea, donde la actual es seguir con un operario, y la propuesta de ingresar un servidor más:



Tabla20. Comparación entre las medidas de desempeño con 2 operarios en Facturación.

COMPARACIÓN		
	ACTUAL	PROPUESTO
	UN FACTURADOR	DOS FACTURADORES
Utilización promedio del sistema	156%	78%
Número promedio de clientes en el sistema	15.6 clientes	3.94 clientes
Número promedio de clientes en cola	14.6 clientes	2.38 clientes
Tiempo promedio transcurrido en el sistema	17.83 minutos	4.22 minutos
Tiempo promedio de espera en cola	16.35 minutos	3.75 minutos
Probabilidad de que el cliente que arribe tenga que esperar	100%	68%

Fuente: Resultados WinQSB.

Con un operario facturador se hace una cola promedio de 16 clientes; si un cliente que recién arriba llega en el momento en que en la línea se encuentran varios clientes en espera, éste tendrá que esperar hasta 16 minutos con 35 segundos en la cola. En cambio sí operan dos facturadores el cliente permanecería en la cola 4 minutos con 15 segundos; con un promedio de 5 clientes en el sistema.



7.1 ALTERNATIVA ÓPTIMA DE SERVICIO

Una vez analizadas las alternativas anteriores, se selecciona la primera alternativa como la más óptima, ya que ésta brinda la facilidad de acoplarse al servicio. Así mismo permite el crecimiento tecnológico que beneficia al buffet aumentando la calidad, satisfacción del cliente, y siempre en pro al crecimiento de la demanda en todas sus líneas.

7.1. 1 Alternativa Óptima de Servicio para la Línea B.

Agregar un operario servidor en la línea del buffet B, traerá consigo las siguientes ventajas:

- Organización del personal actual, sin necesidad de contratación de personal nuevo.
- Aprovechamiento del tiempo libre del operario a reorganizar.
- Disminución de tiempos de espera en fila para adquirir el servicio.
- Acoger al aumento de la demanda de clientes.
- El cliente pasará aproximadamente 1.18 minutos en la línea de servicio, ahorrándose 4.98 minutos.

7.1. 2 Alternativa Óptima de Servicio para la Línea C.

La implementación del sistema de pago digitalizado disminuirá los tiempos de servicio, hasta 1.11 minutos por cliente, si la operaria facturadora emplea eficientemente el sistema. Además traerá consigo los siguientes beneficios:

- Automatización del proceso de facturación.
- Acoger al aumento de la demanda de clientes
- Control interno de las ventas realizadas por la línea del buffet.
- Control de entradas y salidas de platos.
- Proceso más práctico para el operario.
- Brinda la factura inmediata.
- Creación de reportes para control interno de gerencia.
- Registros de consumo que proporciona una visión de alimentos de mayor demanda para prever los alimentos en inventario.



A continuación se presenta el diagrama de actividades múltiples en base a la alternativa seleccionada, plasmando las actividades que realizarán los operarios:

Diagrama 6. Actividades múltiples (propuesto).

1 Hora

Diagrama de las actividades realizadas durante 1 hora de jornada laboral

Minuto	Servidor Buffet A	Servidor Buffet B	Servidor 2 Buffet B	Servidor 1 Buffet C	Servidor 2 Buffet C	Facturación Buffet C	Dispensador 1	Dispensador 2
0	Acomoda comida en compartimentos	Anotación de control de comidas entrantes	Apoyo en buffet A	Acomoda mesas del buffet	Acarrea comida para buffet C	Anotación de control de comidas entrantes	Acarrear comida para buffet A-B	Acarrea comida para buffet A-B
5	Acomoda comida en compartimentos	Acomoda comida en compartimentos	Apoyo en buffet A	Acarrea comida para buffet C	Acarrea comida para buffet C	Apoya a sus compañeros operarios	Acarrear comida para buffet A-B	Acarrea comida para buffet A-B
5	Servir alimentos	Acomoda comida en compartimentos	Apoyo en servicio buffet A	Acomoda comida en compartimentos	Suministra hielo y refresco	Apoya a sus compañeros operarios	Acarrear comida para buffet A-B	Suministrar refresco y hielo
5	Servir alimentos	No hay clientes	Apoyo en servicio buffet A	Acomoda comida en compartimentos	Acarrea comida para buffet C	Apoya a sus compañeros operarios	Suministrar refrescos y hielo	Suministrar refresco y hielo
5	Servir alimentos	Servir alimentos	Apoyo en servicio buffet A	Servir alimentos	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Acomodar utensilios limpios	Pulir platos y vasos
5	Servir alimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Recolectar platos y vasos sucios, limpiar mesas	Suministrar utensilios limpios
5	Servir alimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Llevar utensilios sucios a cocina	Recolectar platos y vasos sucios, limpiar mesas
5	No hay clientes	Servir alimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Recolectar platos y vasos	Facturar alimentos y bebidas	Acarrear comida para buffet A	Llevar utensilios sucios a
5	Servir alimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Acarrea comida para los compartimentos	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Acarrear comida para buffet A	Acarrear comida para buffet B
5	Acomodar comida en compartimentos	Servir alimentos	Acomodar comida en compartimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Suministrar refrescos	Acarrear comida para buffet B
5	Servir alimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Recolectar platos y vasos sucios, limpiar	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Traer utensilios limpios de cocina	Suministrar refrescos
5	Servir alimentos	Servir alimentos	Servir alimentos	Llevar utensilios sucios a cocina	Servir alimentos	Facturar alimentos y bebidas	Recolectar platos y vasos sucios, limpiar mesas	Traer utensilios limpios de cocina

Fuente: Elaboración propia.



CONCLUSIONES

La aplicación de las distintas herramientas facilitó la evaluación de la situación actual del buffet, donde se conocieron sus características generales, el método de servicio de los operarios y el comportamiento de los clientes dentro del sistema.

Esta parte fue fundamental para determinar los tiempos que inciden en el estudio, tales como los tiempos de servicio y los tiempos entre llegadas de los clientes. Estos tiempos fueron los partícipes en la evaluación del trabajo para brindar un servicio de mayor eficiencia.

Con la determinación de estos tiempos se realizó la simulación del proceso actual para la comprensión del sistema de servicio y la evaluación del recorrido del cliente, así mismo mostrar otros aspectos que fueron tomados en cuenta durante el desarrollo del estudio.

Se determinó la capacidad de servicio actual de los operarios servidores, lo que facilitó la aplicación de la “Teoría de Colas”. Ésta arrojó como datos significativos, demostrar que las líneas que están presentando mayor congestionamiento de clientes, son las líneas del buffet B y C. Estas líneas son los puntos críticos de la problemática de tiempo de espera, ya que el cliente invierte un tiempo considerable en cola para esperar a recibir el servicio.

Se encontró que el sistema de servicio de la línea B se encuentra inestable con un 124% de utilización, y facturación de la línea C se encuentra en un 156% que implica que las líneas estén desbordadas, al punto que los operarios servidores sean insuficientes para atender a los clientes que llegan en un determinado lapso de tiempo.

Sobre estos resultados se formularon dos alternativas, de las cuales resultó ser la más óptima la alternativa número 1, ya que presenta modificaciones con mayor posibilidad de acoplarse al proceso de servicio brindado. Esta alternativa implica una reorganización de personal y la obtención de un sistema de facturación automatizado, que permitirá que optimizar tiempos en el proceso de obtención del servicio.



Se ha llegado a la conclusión que la implementación de esta alternativa impactará positivamente la estancia del cliente durante las horas de mayor afluencia en el buffet, por lo que invertirá 1.18 minutos en la línea B, donde actualmente es de 6.16; y en la línea C pasará 1.09 minutos cuando en la actualidad es de 16 minutos, lo que se traduce como un incremento de la satisfacción del cliente.



RECOMENDACIONES

En el transcurso del estudio en sitio se previeron modificaciones que resultarían beneficiosas para el cliente y la empresa. Estas recomendaciones se basan en el análisis del comportamiento del cliente en el buffet, y de las actividades que los operarios deben seguir:

- **Distribución del sector.**

Por preferencia de la administración se requiere de un espacio amplio para los eventos realizados en el buffet. Debido a esta situación se prevé el cambio de localizaciones del buffet, intercambiando el buffet de las líneas A-B, por el C y viceversa. Ya que el espacio que ocupa el buffet A-B es mayor 4.27 metros.

- **Distribución de planta Buffet A-B.**

El exhibidor de bebidas desechables que se encuentra en el buffet A y B será trasladado al área del buffet C. Se sugiere un espacio de 1 metro y medio entre las líneas del buffet A y B. Este aumento de distancia entre las mesas del buffet permitirá que los clientes se muevan con mayor fluidez entre las filas, evitando choques entre ellos, al momento de mayor afluencia de personas.

Se debe priorizar que la mesa auxiliar para los panes y ensaladas no debe estar más de 1 metro de distancia de la mesa principal de buffet con el fin de evitar recorridos extras por los servidores.

- **Modificación de la localización de los dispensadores de refrescos.**

El lugar donde está el dispensador de refrescos está mal ubicado, debido a que se observó en la conducta de los clientes, que el 60% de estos no toman un vaso desde el inicio de la cola, si no que esperan ser servidos y luego se dirigen nuevamente a la mesa de utensilios a tomar su vaso y proceder a servirse su refresco. Las pajillas están colocadas en otra mesa de manera que el cliente tiene que caminar hasta ellas. Este trayecto ocasiona un choque entre los mismos clientes ya que el dispensador de refrescos y la mesa donde están colocados los vasos y el hielo están a 2 metros de distancia entre ellos.



Esto interfiere en el flujo para servirse refrescos ya que se ocasiona un congestionamiento de clientes. Además esto puede originar accidentes al momento de choques entre clientes, por ejemplo derramar la bebida, derramar la comida, o en el peor de los casos que el cliente sufra una caída.

Para el mayor aprovechamiento de este espacio, se propone utilizar una mesa en la que solo estén ubicados los utensilios como platos y cubiertos, descartando el termo contenedor de hielo.

El extremo izquierdo será utilizado para la ubicación de los dispensadores de refrescos y la adaptación de un nuevo equipo dispensador de hielo. Así mismo, junto a éste, se ubique una mesa con dimensiones de aproximadamente 1 metro en la que se coloquen solamente los vasos y pajillas.

- **Distribución del Buffet Línea C.**

Las mesas del buffet se colocaran al extremo derecho del buffet de forma vertical y las mesas de utensilios en el mismo sentido, de tal manera que el cliente comience su recorrido por la mesa de utensilios, tomando su bandeja, plato y cubiertos, para luego dirigirse a ser atendido. Los dos exhibidores de jugos y bebidas embotelladas serán situados en el espacio que quedaría libre de forma frontal, para que el cliente tenga acceso de tomar algún jugo o bebida de su elección.

El lugar donde se sitúa la barra de exhibición será descartado, ya que ésta está siendo inutilizada. El costo aproximado que conllevaría remover esta barra ronda los 150 dólares. Para aprovechar este espacio que quedará disponible se propone situar una mesa de 80 cm especial para la caja facturadora, donde se coloque la computadora y la impresora de facturas.

Se sugiere que la venta de reposterías y comida rápida (paninis) sean exclusivamente expuestas en el área de la cafetería. Esto debido a que la mayoría de los clientes no optan por adquirir esos tipos de productos expuestos en la barra.

En el proceso de servir los alimentos se recomienda reordenarlos por clasificación, siendo el primero en servirse las proteicos, seguido de las guarniciones, los bastimentos y por último la mesa que contiene los tipos de ensaladas. Esto debido a que las ensaladas no son siempre una opción para servirse de primero, ya que a los clientes les toma un poco más de tiempo en elegir su preferencia



deensaladas. Si esto se modifica el estancamiento de personas no comenzará desde el principio de la mesa de buffet.

- **Organización del personal del buffet.**

La elaboración y aplicación de una ficha de trabajo en la que se describe detalladamente las funciones que deberán de ejecutar cada operario en su puesto de trabajo, así mismo las obligaciones y roles descritos cada uno con un horario adaptado al ritmo de trabajo. Se proponen una serie de fichas de trabajo para el personal del buffet. (Ver en Anexos p. 19).

Los operarios que ocupan el puesto de dispensadores deben estar pendientes de mantener abastecidas las mesas de utensilios (en especial tenedores, vasos y cuchillos) para los clientes. También estar pendientes del consumo de comida para ser abastecidas los compartimentos de las mesas del buffet cuando estén llegando a su terminación. Se debe de incluir también los refrescos.

Se presentan el plano del buffet y los diagramas de procesos de servicios de las líneas B y C con las modificaciones propuestas. Estos se pueden visualizar en Anexos, página 24, página 25 y página 26 respectivamente.

De igual manera se anexa la animación del proceso de servicio de las líneas del buffet en todas sus etapas (se adjunta CD en Anexos).



Captura de pantalla: Animación Servicio Buffet



BIBLIOGRAFÍA

- Bronson, R. (1983). *Investigación de Operaciones: Teoría y 310 problemas resueltos* (Serie Shaum). Mc. Graw Hill.
- García, C. R. *Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo* (2da edición). Instituto Tecnológico de Puebla. Mc. Graw Hill. Recuperado de: <https://www.scribd.com/doc/66591727/Estudio-del-Trabajo-Ingenieria-de-Metodos-y-medicion-del-trabajo-Roberto-Garcia-Criollo>
- Giraldo, G. N. (2006). *Procesos Estocásticos*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.
- Gonzales Vera, P. (2013). *Aplicación de la Teoría de colas a la Atención al público de una Correduría de Seguros* (Tesis inédita de licenciatura). Universidad Politécnica de Cartagena, Colombia.
- Hillier, L. (1999). *Investigación de Operaciones* (7ma edición). Mc. Graw Hill.
- Holanda, R. B. (2003). *Administración de Operaciones: Temas Selectos, Aplicaciones y un Estudio de Caso* (Edición revisada). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción Al Estudio Del Trabajo* (4ta edición). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. & Malhotra, M. (2007). *Administración de Operaciones: Procesos y Cadenas de Valor* (8va edición). Pearson Education.
- Larios, N. & Figueroa, G. (2014). *El Muestreo*. Universidad de Sonora, México. Recuperado de <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>
- Portilla, L., Arias, M. & Fernández, H. (2010). *Análisis De Líneas De Espera a Través De Teoría De Colas y Simulación*. Universidad Tecnológica de Pereira.



- Salazar, B. (2014). *Técnica del Interrogatorio*. Recuperado de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/t%C3%A9cnica-del-interrogatorio/>
- Singer, M., Donoso, P. & Scheller-Wolf, A. (2008). *Una Introducción a la Teoría de Colas aplicada a la Gestión de Servicios*. Abante, (11), 93-120.
- Taha, Hamdy A. (2004). *Investigación de Operaciones* (7ma edición). México: Pearson Educación.